

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO

Dr. C. Idaelsys López Arias¹, Dr. C. Carlos Echeverría Lage¹, Lic. Antonio Espinosa Valdés¹, M.Sc. Asael González Betancourt¹, Ing. Harold García Betancourt¹

*1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca
Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen.

Los bienes patrimoniales reflejan parte de la historia del desarrollo de una nación y por esa razón es necesario conservarlos, para que llegue a las nuevas generaciones el legado de sus antepasados. En los museos se atesoran muchos de estos bienes, que con el paso del tiempo van sufriendo deterioro, por lo que hay que conservarlos; sobre todo, para evitar la restauración o alargar el período de su ejecución por los gastos que representa y las pérdidas en las propiedades y características originales de la pieza en cuestión. Es objetivo de este trabajo abordar las generalidades sobre conservación del patrimonio y ofrecer una panorámica de las posibilidades que ofrecen los productos *DISTIN* y los Sistemas de Protección Anticorrosiva y Conservación (*SIPAYC*) para estos fines.

Palabras claves: Patrimonio; Conservación; DISTIN; Protección Anticorrosiva.

Introducción.

La ley suprema del Estado cubano entre sus postulados para la política educativa y cultural incluye la conservación del patrimonio. En el inciso (h) del mencionado artículo señala que: “El estado defiende la identidad de la cultura cubana y vela por la conservación del patrimonio cultural y la riqueza artística e histórica de la nación. Protege los monumentos nacionales y los lugares notables por su belleza natural o por su reconocido valor artístico o histórico”.

Es el objeto social de los museos cubanos, el rescate, la preservación, la protección y la difusión del patrimonio cultural sin fines de lucro. Como parte de este, la preservación de las piezas que constituyen bienes patrimoniales es la tarea que, sin dudas, requiere más esfuerzos y recursos económicos dentro de la institución. Ella incluye dos elementos fundamentales: conservación y restauración. Ambas requieren de grandes recursos materiales y financieros, y además necesitan de una fuerza altamente calificada.

Los bienes patrimoniales en Cuba, por lo general, están sometidos predominantemente a la acción de la humedad atmosférica, además de otros medios agresivos como la alta humedad relativa, la temperatura y la contaminación microbiológica, presentando alteraciones poco deseadas debido al exceso de humedad, luz, calor o frío, ambientes contaminados, plagas, el contacto con objetos contaminados y la incompatibilidad entre algunos materiales de diferente naturaleza implícitos en su composición (incorrecto diseño anticorrosivo). Estos materiales generalmente se alteran por oxidación o por reacción con los contaminantes del aire. (Espinosa, 2013)

El Centro de Estudios Anticorrosivos y Tensioactivos, de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, desarrolla Sistemas de Protección Anticorrosiva y Conservación (*SIPAYC*) para objetos y estructuras metálicas, a partir de la aplicación de diferentes productos y soluciones a problemas de diseño anticorrosivo que permiten la conservación del patrimonio.

Desarrollo.

El concepto de Patrimonio abarca varias categorías que se relacionan a continuación:

1. Patrimonio Cultural:

- Patrimonio Cultural Material o Tangible: es la expresión de las culturas a través de grandes realizaciones materiales. A su vez, se puede clasificar en:

Bienes Culturales Muebles

Bienes Culturales Inmuebles

- Patrimonio Subacuático (restos de naufragios, ruinas y ciudades sumergidas, etc.)
- Patrimonio Cultural Inmaterial o Intangible: está constituido por aquella parte invisible que reside en espíritu mismo de las culturas.

2. Patrimonio Natural (sitios naturales que revisten aspectos culturales como los paisajes culturales, las formaciones físicas, biológicas o geológicas, etc.)

3. Patrimonio en situaciones de conflicto armado.

En este trabajo nos vamos a referir al patrimonio cultural, por ser objeto de estudio para la conservación.

1. Generalidades sobre Patrimonio Cultural.

A lo largo de los siglos, el concepto de patrimonio cultural ha ido evolucionando y ampliándose progresivamente para incluir no sólo monumentos históricos y obras de arte, sino también elementos folklóricos, bibliográficos, documentales, materiales, etc., cuya significación no tiene por qué ser sólo histórica o estética, sino que son valiosos por tratarse de manifestaciones de la actividad humana en general.

Según (UNESCO, 1982), “Patrimonio cultural incluye no solo los monumentos y manifestaciones del pasado (sitios y objetos arqueológicos, arquitectura colonial e histórica, documentos y obras de arte), sino también lo que se llama patrimonio vivo; las diversas manifestaciones de la cultura popular (indígena, regional, popular, urbana), las poblaciones o comunidades tradicionales, las lenguas indígenas, las artesanías y artes populares, la indumentaria, los conocimientos, valores, costumbres y tradiciones, características de un grupo o cultura”.

El patrimonio cultural de un pueblo constituye su herencia y encarna su memoria colectiva. Es a su vez el resultado de valores propios y valores aportados por otras culturas. Esa herencia pertenece en primer lugar a la comunidad en cuyo territorio radica, pero también y por extensión a toda la humanidad, es algo que tenemos el deber de transmitir a las generaciones futuras, cuya conservación está vinculada a la identidad cultural de los pueblos y

constituye, además, un espacio de conocimiento y reconocimiento mutuo de comprensión y diálogo entre las diferentes culturas y grupos.

Está formado por los bienes culturales que la historia le ha legado a una nación y por aquellos que en el presente se crean y a los que la sociedad les otorga una especial importancia histórica, científica, simbólica o estética.

La tendencia actual es la de entender el Patrimonio Cultural en su sentido más amplio, abarcando todos los signos que documenten las actividades y logros de los seres humanos a lo largo del tiempo. Se incluye también: (UNESCO, 1982)

- Documentos y bienes relacionados con la historia, incluidos los de la ciencia y la técnica, así como la vida de los forjadores de la nacionalidad y la independencia
- Especies y ejemplares raros de la flora y la fauna
- Colecciones u objetos de interés científico y técnico
- Producto de las excavaciones arqueológicas
- Los bienes de interés artístico, tales como los objetos originales de las artes plásticas, decorativas y aplicadas y del arte popular
- Documentos y objetos etnológicos y folclóricos
- Manuscritos raros, incunables y otros libros, documentos y publicaciones de interés especial
- Archivos, incluso los fotográficos, fonográficos y cinematográficos
- Mapas y otros materiales cartográficos, partituras musicales originales e impresas e instrumentos musicales
- Centros Históricos Urbanos, construcciones o sitios que merezcan ser conservados por su significación cultural, histórica o social
- Tradiciones populares urbanas y rurales
- Formaciones geológicas o fisiográficas del pasado
- Testimonios sobresalientes del presente

Los bienes culturales son el testimonio de la creación humana o de la evolución de la naturaleza; documentan la cultura material y espiritual, su significado científico, artístico o histórico, o están relacionados con las luchas y hechos históricos y revolucionarios, con la vida o las distintas fases de la actividad humana, tanto culturales como científicas. (DPC, s.a) Para el estudio ordenado de estos bienes podemos clasificarlo en:

- **Bienes culturales muebles:** Es el conjunto de objetos prehistóricos o actuales y de obras literarias, educacionales, artísticas, científicas y culturales en general que, como su nombre lo indica, se pueden trasladar. Aquí podemos señalar como ejemplos, las obras excepcionales de la escultura, la cerámica, la orfebrería, vestidos y ornamentos personales; documentos y objetos pertenecientes a personalidades del arte, las ciencias y la historia de nuestras luchas sociales; muebles e implementos de trabajo, instrumentos musicales, etc.
- **Bienes culturales inmuebles:** Son aquellas construcciones arquitectónicas, sitios o centros arqueológicos, históricos o naturales que no son factibles de trasladar, y que se encuentran ubicados o construidos en un lugar determinado. Entre ellos podemos citar las construcciones coloniales, aisladas o agrupadas en centros urbanos, de gran valor histórico y artístico; al igual que los sitios arqueológicos donde se han encontrado valiosas huellas de la cultura.
- **Los bienes intangibles o inmateriales** son el conjunto de manifestaciones no físicas, los bienes que no se pueden tocar, las manifestaciones espirituales de la inteligencia y la espiritualidad, entre los que se encuentran: las tradiciones orales, la literatura, la música, el baile y el teatro, los descubrimientos científicos y la medicina tradicional, costumbres, celebraciones, creencias, cantos, conocimientos, métodos para fabricar casas, adornos en el vestuario, etc.

El Patrimonio Cultural Material e Inmaterial es cada vez más reconocido como factor decisivo en los procesos de desarrollo económico, el turismo, la cohesión social y la afirmación de la identidad cultural de cada pueblo. (ICOMOS, 1976)

2. Patrimonio cultural en Cuba.

El Consejo Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura de la República de Cuba, con sede en La Habana, es la instancia encargada de precisar y declarar los bienes que deben formar parte del patrimonio cultural de la nación, los cuales estarán sujetos a los preceptos de la Ley No. 1, “Ley de Protección al Patrimonio Cultural y su Reglamento”. El Decreto No. 118 del Consejo de Ministros establece en su artículo 1 que: “El Patrimonio Cultural de la nación está integrado por aquellos bienes, muebles e inmuebles, que son la expresión o el testimonio de la creación humana o de la evolución de la naturaleza y que tienen especial relevancia en relación con la arqueología, la prehistoria, la historia, la literatura, la educación, el arte, la ciencia y la cultura en general”. (CNPC, 2002)

Este consejo define al Patrimonio Cultural como “las huellas del hombre en su devenir histórico y en su desarrollo económico-social. Tendrá mayor valor en la medida en que mejor refleje la práctica histórico-social a que pertenece. El patrimonio es lo que viene de nuestros padres, lo que se hereda y lo que se adquiere por esfuerzo propio. Tiene un significado amplio que es el de Patrimonio Cultural de una nación entera, ésta es historia y cultura que se desarrolla en todo un país”. (CAB, 2002)

Regir metodológicamente la investigación, el enriquecimiento, el rescate, la difusión y la protección del Patrimonio Cultural cubano en defensa de los valores esenciales de la

identidad nacional, son funciones del Consejo Nacional del Patrimonio, para lo cual coordina y orienta los programas que desarrollan las entidades subordinadas a él.

El Consejo Nacional de Patrimonio Cultural ejerce sus funciones a través de los Centros Provinciales de Patrimonio Cultural, a los cuales se adscriben los museos, los equipos técnicos de monumentos y los Registros Provinciales de Bienes Culturales. Su acción se extiende no sólo al sistema institucional de la cultura, sino también hacia el resto de los organismos que poseen patrimonio cultural o que requieren información, asesoramiento y control dentro y fuera de Cuba.

La investigadora Marta Arjona en el libro *Patrimonio e Identidad* aportó un concepto amplio, que es muy enriquecedor, define el patrimonio cultural como “la suma de todos los bienes culturales acumulados voluntariamente por una comunidad dada. Un bien cultural es determinado como tal sólo cuando la comunidad lo selecciona como elemento que debe ser conservado por poseer valores que trascienden su uso o función primitiva”.

El patrimonio cultural de la nación cubana está integrado por aquellos bienes, muebles e inmuebles, que son la expresión o el testimonio de la creación humana o de la evolución de la naturaleza y que tienen especial relevancia en relación con la arqueología, la prehistoria, la literatura, la educación, el arte, la ciencia y la cultura en general.

Entre los bienes culturales que constituyen nuestro patrimonio hay algunas obras de creación natural o humana que se han considerado monumento nacional. Se entiende por este a todo centro histórico urbano y toda construcción, sitio u objeto que, por su carácter excepcional merezca ser conservado por su significación cultural, histórica o social para el país. (CNPC, 2002).

3. Conservación y restauración del Patrimonio Cultural.

La **conservación y restauración** (también citada sólo como **conservación**) es una profesión dedicada a la preservación del patrimonio cultural para el futuro. Las actividades de la conservación incluyen el análisis, documentación, tratamiento y el cuidado de las colecciones (conservación preventiva). Todo este trabajo se apoya en la investigación y la educación.

La definición tradicional del rol de la conservación involucra investigación y preservación del patrimonio cultural empleando cualquier método que resulte eficaz para mantener esa propiedad en lo más cercano a su estado general como sea posible durante el mayor tiempo posible. Sin embargo la definición actual de la conservación se ha ampliado y de manera más precisa sería descrito como la gestión ética. El conservador aplica algunas pautas éticas simples, tales como:

- Mínima intervención.
- Materiales apropiados y métodos que apunten a ser reversibles para reducir los posibles problemas a futuro durante un tratamiento, investigación, y uso.
- Documentación completa de todos los trabajos realizados.

Para que el conservador aplique sus conocimientos profesionales como corresponde, deben tener en cuenta las opiniones de la parte interesada (el custodio), los valores y el significado del objeto, y las necesidades físicas del material, con el fin de determinar una apropiada estrategia de conservación.

El término de conservación recoge todas aquellas medidas o acciones que tengan como objetivo la salvaguarda del patrimonio cultural tangible, asegurando su accesibilidad a generaciones presentes y futuras. La conservación comprende la conservación preventiva, la conservación curativa y la restauración. Todas estas medidas y acciones deberán respetar el significado y las propiedades físicas del bien cultural en cuestión(²) .

- La conservación preventiva consiste en todas aquellas medidas y acciones que tengan como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas en el patrimonio cultural. Estas acciones se realizan sobre el contexto o el área circundante al bien, o más frecuentemente un grupo de bienes, sin tener en cuenta su edad o condición. Estas medidas y acciones son indirectas, es decir, no interfieren con los materiales y las estructuras de los bienes. No modifican su apariencia.
- Conservación curativa: son todas aquellas acciones aplicadas de manera directa sobre un bien o un grupo de bienes culturales que tengan como objetivo detener los procesos dañinos presentes o reforzar su estructura. Estas acciones sólo se realizan cuando los bienes se encuentran en un estado de fragilidad notable o se están deteriorando a un ritmo elevado, por lo que podrían perderse en un tiempo relativamente breve. Estas acciones a veces modifican el aspecto de los bienes.

La conservación es la acción material destinada a preservar la memoria histórica a partir de intervenir adecuadamente en la restauración y el mantenimiento de todos los objetos materiales e inmateriales que conforman el patrimonio. Es esta, quizá, la más compleja – a la vez que polémica – acción relacionada con los bienes culturales, tarea en constante evolución de la cual depende, en gran medida, la certeza de que un bien permanezca en el tiempo como testimonio material o inmaterial de una comunidad.

La conservación del Patrimonio Cultural es toda actividad humana directa o indirecta encaminada a aumentar la esperanza de vida de los bienes intactos y de los deteriorados, garantizando su perdurabilidad en el tiempo. Constituye una práctica sistemática en la que intervienen diferentes factores, encaminada a la protección y mantenimiento de la integridad del bien cultural con el objetivo de salvaguardar la calidad y los valores del bien, proteger su esencia y asegurar su integridad para las generaciones presentes y futuras.

Actualmente se divide en dos grandes grupos que lógicamente no podemos ver divorciados: la conservación curativa, aquella que se ocupa de los objetos en peligro potencial de perderse por la presencia de un elemento de deterioro, y la conservación preventiva, aquella que se ocupa de todos los objetos del patrimonio, independientemente de que estén en buen estado, o que sean víctimas de un deterioro progresivo, con la finalidad de protegerlos de toda clase de agresiones naturales o humanas.

La conservación de los bienes patrimoniales es una técnica al servicio de la preservación. El personal dedicado a esta tarea es el principal responsable de realizar el examen técnico, la preservación, la conservación y la restauración de los bienes culturales que posee.

El objetivo primordial de la conservación es preservar la autenticidad e integridad del bien cultural. Para desarrollar una adecuada conservación de los bienes patrimoniales es necesario: CENCREM. (1986).

1. Estudio y diagnóstico para un tratamiento correcto.
2. Conocimiento del comportamiento de los diversos materiales.
3. Control del medio ambiente tanto fuera como dentro del inmueble (humedad, temperatura, actividad electrolítica, biológica y bioquímica rayos ultravioletas, suciedad y las perturbaciones causadas por la actividad humana).
4. Adecuado almacenamiento en estructuras espacialmente diseñadas según las especificidades de las colecciones.
5. Seguridad en la manipulación de los bienes patrimoniales. Conocimiento exhaustivo de los materiales en cuanto a cómo y de qué están hechos los objetos; y reflexiones sobre los movimientos a realizar en medios de traslado adecuados.
6. Control y seguridad en el transporte, modos y diseños de un adecuado embalaje y medios de transporte seguros.
7. Tratamiento de los bienes y métodos, tanto de recolección como de consolidación, adecuados para su estudio y demás funciones necesarias, antes de llegar incluso, a la restauración.
8. Limpieza respetuosa de los bienes, conservar significa limpiar, limpiar para estabilizarlos e impedir posibles deterioros subsiguientes.
9. Reparación, restauración con los métodos técnicos más avanzados y una postura ética coherente.
10. Conservación y trabajo sobre el terreno, encaminado a la preservación por medio de su estabilización para prevenir un deterioro mayor.

En la actualidad se hace énfasis en la conservación preventiva de los bienes, con vistas a realizar acciones encaminadas a disminuir los daños y el peligro que las puede afectar a las colecciones, tanto muebles, como inmuebles. Este tipo de trabajo debe formar parte de la dinámica de las instituciones, y varía en dependencia de las colecciones que atesore.

La conservación preventiva comprende:

- Identificar las amenazas de la colección.

- Cuantificar el riesgo.
- Identificar los medios eficientes en función del costo de los mismos.
- Desarrollar métodos para reducir o eliminar el riesgo.

Para esto resulta imprescindible conocer la naturaleza constitutiva de las colecciones. Cuenta con tres áreas para su ejecución: la preservación, conservación y restauración. La protección y conservación de las piezas en cualquier institución dependen de una serie de factores que están en posibilidades de producir deterioros más o menos graves en sus colecciones.

Por colecciones se entiende al conjunto de objetos representativos que demuestran y testimonian el desarrollo histórico de la naturaleza y la sociedad, por medio de las cuales se logra transmitir el conocimiento del hombre en una época determinada. (Martínez, 2010)

Los factores fundamentales a tener en cuenta en la conservación son:

- Medio ambiente: entre los cuales se incluye la luz natural o artificial, la humedad, la temperatura, al grado de polución atmosférica, vibraciones o trepidaciones en distintas escalas, sismos, inundaciones, etc.
- Humanos: por el manejo del objeto o de las colecciones, el roce o el maltrato que la concurrencia puede causarles de manera inconsciente o premeditada (vandalismo).
- Biológicos: por intermedio de animales, plantas, microorganismos, los cuales en un momento determinado pueden convertirse en verdaderas plagas.
- Mixtos: la combinación natural de los factores antes mencionados con otros elementos, o bien el manejo humano, suelen producir los elementos desencadenantes que más tarde producirán el daño.

La restauración hace referencia a todas aquellas acciones aplicadas de manera directa a un bien individual y estable, que tengan como objetivo facilitar su apreciación, comprensión y uso. Estas acciones sólo se realizan cuando el bien ha perdido una parte de su significado o función a través de una alteración o un deterioro pasados. Se basan en el respeto del material original. En la mayoría de los casos, estas acciones modifican el aspecto del bien.

La conservación tiene primacía sobre la restauración, pues mientras más se pueda prolongar esta, el objeto mantiene más su estado original. En la restauración se deben tener en cuenta los materiales homogéneos del objeto que sistemáticamente debe ser retocado. Al realizar la restauración es necesario determinar los faltantes para garantizar que se mantenga la sustancia original y para que la expresión general de la obra se conserve como una unidad de su imagen exterior.

4. Conservación del patrimonio con productos DISTIN.

Los productos de conservación DISTIN, son desarrollados por el Centro de Estudio de Anticorrosivos y Tensoactivos (CEAT) de la Universidad de Matanzas. Este centro constituye una importante área de formación – investigación - innovación de la Facultad de Ingenierías. La constitución y distintas etapas de vida del CEAT responden plenamente a necesidades, demandas y cambios económicos y sociales de los entornos del país y el territorio. Su actividad tecno científica se despliega de cara a los contextos de aplicación, lo cual está bien establecido en su misión: contribuir al desarrollo científico y socioeconómico del país, en el campo de la lucha contra la corrosión, el deterioro y los tensoactivos, específicamente en tecnologías y productos para la conservación y en sistemas de protección anticorrosiva y conservación, liderando nacionalmente en estas temáticas.

Este centro ha desarrollado trabajos en la creación de nuevos productos y tecnologías vinculados a la conservación, como el Proyecto Estudio y Control del Deterioro en el Museo Provincial “Palacio de Junco”, que se desarrolla en el período 1998 - 2003 y donde, simultáneamente con la caracterización del deterioro, se introducen las grasas líquidas, semisólidas, base aceite, las ceras impermeabilizantes y las disoluciones de fosfatado en la conservación de la colección de armas atesoradas por el referido museo. Todos estos productos se agrupan en la marca DISTIN. Posteriormente se le realizó la conservación al automóvil de José Antonio Echeverría en el museo del mismo nombre. Actualmente, se están elaborando tecnologías de conservación para el transporte en el Museo de la Revolución y para el armament del museo de Calimete.

A las líneas de productos ya mencionadas, se suma una línea de Sistemas de Protección Anticorrosiva y Conservación (SIPAYC), con aplicaciones en el transporte, el armamento, la conservación del patrimonio y un énfasis mucho mayor en la generalización de la aplicación.

Para el desarrollo de los SIPAYC, el CEAT se apoya en una metodología que contempla una serie de pasos necesarios para resolver los problemas de corrosión, diseño anticorrosivo y conservación que se presentan en los objetos, estructuras e instalaciones.

4.1 Metodología general para el análisis y solución de problemas de corrosión.

Introducción.

La presente metodología, es el resultado de la experiencia práctica desarrollada por más de 25 años impartiendo la asignatura Ingeniería de Materiales I y realizando trabajos de investigación donde se han tenido que enfrentar diferentes problemas, además se han tomado referencias del Texto (Domínguez, J. A. et al. 1987), el libro de José A. González en su Capítulo XXII (González, J. A. et al. 1984) y las Normas ISO (Norma ISO 12944 – 1: 2007 y Norma ISO 12944 – 8: 2007).

1. Identificación del problema.

1.1 Diseño anticorrosivo y recomendaciones de puesta en obra. Características mecánicas, químicas y físicas de los materiales empleados en la construcción y protección anticorrosiva.

- Comprobar las normas de diseño empleadas y su cumplimiento.
- Un antecedente muy importante de los problemas de corrosión que se presentan frecuentemente, es el “Diseño Anticorrosivo”. Al respecto se plantea que los problemas de diseño anticorrosivo, los crea el diseñador, desde que se realiza el diseño. Existen muchos problemas de diseño muy frecuentes.
- La selección de los materiales, entra dentro del diseño y por tanto hay que prestarle especial atención a los materiales utilizados y los métodos de protección utilizados, de acuerdo con los medios en que se encuentra en contacto.
- Cumplimiento de las recomendaciones de puesta en obra de los materiales, componentes, estructuras, equipos, etc.
- Características de los materiales metálicos y no metálicos. Fichas técnicas de los diferentes productos.
- Fichas técnicas de los diferentes productos anticorrosivos.
- Correspondencia de los materiales con los previstos en el diseño.
- Aspectos legales del proyecto, garantías con su cumplimiento, especificaciones técnicas precisas y correctas, sin expresiones ambiguas y genéricas.

1.2 Condiciones de trabajo establecidas en el diseño y la reales.

- Identificación de la zona, área, instalación y equipo donde se presenta el problema. Comprobar datos de diseño con datos de puesta a punto de la instalación y de operación en las condiciones de trabajo.
- De tratarse de un proceso o equipo, hay que hacer referencia a los parámetros fundamentales del mismo, entre ellos presión, temperatura, concentración de los electrolitos, pH, materias primas, subproductos, productos finales, etc.
- Caracterización de la agresividad corrosiva de la atmósfera en la zona donde se produce el problema, de ser necesario.
- Ubicación geográfica y con respecto a otras instalaciones. Para con ello poder esclarecer la acción de factores físicos, químicos y biológicos. Contaminación ambiental.
- Observar cambios en los fluidos o los parámetros fundamentales de operación del sistema.

1.3 Cumplimiento de las Normas de Calidad y aspectos legales. Ensayos de recepción.

Los aspectos de Normalización, toman cada día mayor importancia, por lo cual desde un principio hay que preguntarse:

¿Tienen implementadas las Normas ISO 9000?

Cómo bien se conoce, para los propósitos de gestión de calidad, tienen que implementarse las Normas de la serie ISO 9000.

¿ Qué Normas de Calidad emplean? Normas Cubanas, ISO, etc. Considerar aquí que en Cuba las recomendadas actualmente son las Normas ISO, hasta tanto se actualice el Sistema de Normas Cubanas, que respondía en general a las GOST.

¿ Han implementado sus propias Normas de Calidad en los procesos?

Con la respuesta a estas preguntas podemos tener elementos del rigor con que se trabaja. Se puede profundizar al respecto además en:

- Normas de calidad de los materiales de que disponen.
- Normas de calidad en el proceso de construcción y montaje.
- Normas de calidad para el control de los procesos de protección anticorrosivo.
- Ensayos de calidad de los productos que emplean o información precisa al respecto.

Los aspectos legales del cumplimiento de las normas tiene mucha importancia. Baste señalar lo siguiente: En cada contrato, se establece el período de garantía, que tiene una consideración jurídica, objeto de cláusulas en la parte administrativa del contrato. El tiempo de garantía, tiene que ser menor que la durabilidad del sistema protector, que es una consideración técnica que puede ayudar al propietario a establecer un sistema de mantenimiento. En la Norma ISO 12944 – 1: 2007 (8) para sistema de pinturas, se establecen tres clases de durabilidad:

- Baja (L) de 2 a 5 años.
- Media (M) de 5 a 15 años.
- Alta (H) de más de 15 años.

En esta propia norma se precisa: Que son de obligatorio cumplimiento para los países firmantes, en particular la Comunidad Europea y los países que la suscriban y además no cumplir con los requisitos y recomendaciones dados en esta norma puede conducir a serias consecuencias económicas.

Los ensayos de recepción, constituyen una de las acciones más importantes y a lo cual no se le presta mucha atención.

- Son muy importantes para comprobar la calidad de los productos utilizados en las preparación previa y como recubrimientos.

- Si el componente, equipo o instalación ya viene protegido, hay que exigir los ensayos de calidad realizados a los productos.

1.4 Historia del problema.

¿Qué experiencia anterior se tiene sobre el problema que se plantea?

- Antecedentes del problema. Historia del problema, que incluye años de servicio de la instalación y de los equipos, así como la acción de factores físicos, químicos, biológicos y combinación de ellos, sin profundizar en los mismos.
- Diagnóstico de la corrosión y protección en el área de haberse realizado con anterioridad. Puede incluir video, tomas fotográficas, muestras, mediciones, etc.

1.5 Toma de muestras, fotos, videos, entre otros para iniciar el análisis del problema.

Debe de realizarse por el especialista que realizará el análisis correspondiente o cumpliendo indicaciones precisas del mismo. Un error en las muestras que se presentan para iniciar un análisis o la alteración de las mismas por implicados en el problema, pueden originar falsas conclusiones y en la mayoría de los casos pérdidas de tiempo.

2. Análisis del problema. Propuesta de soluciones.

2.1 Tipos de corrosión. Causas, mecanismos y factores que influyen.

¿En qué forma se presenta la corrosión?

La forma en que se presenta la corrosión nos permite identificar el tipo de corrosión y con ello las causas que la originan, no obstante en algunos casos es necesario auxiliarse de medios de observación para poder identificarla, entre ellas el microscopio estereoscópico, metalográfico, mediciones ultrasónicas, rayos X, microscopía electrónica de barrido (MEB) y otros ensayos especiales.

¿Qué tipos de corrosión se presentan?

Ello implica conocer las características de los diferentes tipos de corrosión que pueden presentarse en las condiciones de problema dado. Por ello hay que considerar en este aspecto todos los posibles tipos que puedan estar presentes y considerar además la posibilidad de acción combinada de efectos físicos y químicos que influyen en la corrosión.

¿Cuáles son las causas de la corrosión?

Para contestar esta pregunta es necesario conocer profundamente los factores mas importantes que influyen en la corrosión en el sistema estudiado y discriminar entre ellos para obtener el o los factores más influyentes. pues resulta frecuente que la causa de un problema de corrosión resulte de la acción combinada de varios factores, e incluso de problemas operacionales.

Considerando las dos preguntas anteriores, se precisa desarrollar los siguientes aspectos:

- Daños físicos y químicos que afectan por corrosión. Precisando los tipos de corrosión más comunes, descripción detallada de los mecanismos y los factores que influyen.
- Daños biológicos y/o biodeterioros. Precisando los tipos y factores que influyen.

Cada tipo de corrosión debe ser analizado profundamente considerando todos estos elementos.

2.2 Evaluación de la magnitud del daño por corrosión. Implicaciones técnico – económicas y sociales.

- Incluye evaluaciones realizadas de la magnitud de daño con datos técnicos y económicos.
- Aplicación de métodos no destructivos para evaluar el daño causado.
- Ensayos para determinar la magnitud de la velocidad de corrosión y evaluaciones realizadas. Resultados de evaluaciones o fundamentación de los ensayos.
- Ensayos para identificar el biodeterioro. Evaluaciones realizadas.
- Aspectos económicos. En correspondencia con las Normas Internacionales actualmente vigentes, la relación coste – eficacia de un determinado sistema protector frente a la corrosión será, generalmente, directamente proporcional al tiempo durante el cual dicha protección es efectiva, reduciendo al mínimo el volumen de los trabajos de mantenimiento o de sustitución necesarios durante la vida en servicio de la estructura. Para recubrimientos protectores, la intensidad del fallo, antes de que sea sometido al primer trabajo de mantenimiento general, debe acordarse entre las partes interesadas y valorarse conforme a las Normas ISO 4628 – 1 : 1982 (10) y 4628 – 3: 1982 (11). La primera que establece los principios generales y el esquema de evaluación y la segunda que establece los grados de oxidación permisibles, que son los que se acuerdan entre las partes. Al respecto se establece como máximo de afectación un 1% de la superficie afectada, posterior a lo cual hay que ejecutar el mantenimiento.
- Otros datos económicos que pueden obtenerse sobre el problema objeto de estudio, entre ellos monto de la inversión, pérdidas que se producen, costo de los mantenimientos, etc.
- Impacto ambiental con resultado del problema de corrosión. Posibles afectaciones.

2.3 Medidas que deben aplicarse.

Este aspecto no se incluye en los textos, sin embargo en la práctica es de gran importancia ya que en la mayoría de los casos en que se presentan problemas de corrosión,

los mismos son ocasionados por modificaciones introducidas por el propio hombre y que se resuelven con medidas que eliminen las causas que provocan el problema.

Para poner un ejemplo, citaremos el problema de la contaminación ambiental, la cual puede ser eliminada con la aplicación de medidas y no precisamente con la aplicación de métodos de protección, ya que la solución resultaría en la mayoría de los casos mucho más costosa.

- Medidas que deben aplicarse a corto, mediano y largo plazo. Incluye acondicionamiento, rehabilitación, así como las derivadas de la disminución o eliminación de la contaminación.
- Otras medidas que normalmente no se consideran métodos de conservación y/o protección. Ubicación de las instalaciones, apantallamiento con vegetación, etc.

2.4 Métodos de protección que pueden aplicarse.

Se aplican una vez analizadas todas las medidas que puedan proponerse, ya que económicamente, la aplicación de métodos motivan un incremento de los costos.

Los métodos de protección se seleccionan en base a las características del sistema y se fundamentan convenientemente.

Hay que tener en cuenta que dentro de los métodos de protección contra la corrosión, se incluye el diseño y la operación adecuada.

- Métodos de protección contra el deterioro por corrosión.
- Métodos de protección contra el biodeterioro. Métodos de conservación.
- Métodos de diseño para la protección y conservación.
- Protección por operaciones adecuadas durante los procesos.

Uno de los métodos de protección más ampliamente difundidos es la aplicación de recubrimientos de pinturas. Al respecto la Norma ISO 12944 establece todos los aspectos a tener en cuenta en la elaboración, ejecución y control de un proyecto de pintura en la ISO (9), precisa las especificaciones del proyecto, del sistema de pintura, de los trabajos de pintado y de inspección y ensayo, tal cual se tiene que proceder al ejecutar cualquier proyecto de protección anticorrosivo.

3. Conclusiones, recomendaciones.

- En el trabajo se realizan conclusiones parciales, por lo tanto las conclusiones y recomendaciones que se reflejan aquí tienen que dar solución al problema general.
- Las conclusiones deben dar respuesta a los objetivos del trabajo, precisando las principales causas del problema de corrosión y protección objeto de estudio.

- Las recomendaciones deben contener aquellas investigaciones que deben ser realizadas o todos aquellos aspectos que deben ser profundizados con posterioridad.

4. Bibliografía y referencias.

Tiene que emplear con carácter obligatorio varias referencias en idioma inglés. Utilizar la norma establecida para el uso correcto de la bibliografía. Consultar en el CICT.

5. Anexos.

Los anexos contienen tablas, mapas, gráficos, fichas técnicas, normas etc., que sean necesarios para la fundamentación del trabajo. Las figuras utilizadas para fundamentar los mecanismos de los tipos de corrosión, deben incluirse en el desarrollo del trabajo.

4.2 Sistema de protección anticorrosiva y conservación.

El Centro de Estudio de Anticorrosivos y Tensioactivos (CEAT), de la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Matanzas ha desarrollado entre sus líneas de investigación, la relacionada con los Sistemas de Protección Anticorrosiva y Conservación (SIPAYC), la cual comprende desde los componentes de un objeto o equipo, hasta las estructuras de las instalaciones industriales, de acuerdo con una metodología desarrollada que se reporta en (Echeverría, C.A. et al., 2010).

Este sistema constituye un traje a la medida en cuanto al mantenimiento de protección anticorrosiva y conservación, ello depende del objeto y de la manera en que se le aplique.

4.2.1- Diseño Anticorrosivo.

Para conocer los diferentes problemas de diseño anticorrosivo que presentan las instalaciones, hay que consultar de forma obligada las Normas Internacionales, en particular las Normas (ISO 12944 – 1, 3, 5, 6: 2007).

Estas normas en su conjunto, establecen los criterios básicos de diseño, que deben cumplir como consideración técnica que: “El sistema protector debe ser efectivo por el tiempo de vida de la estructura”. Es decir, cuando se presente un problema de diseño anticorrosivo, hay que garantizar mediante una protección adicional la durabilidad del sistema protector.

Las superficies de las estructuras de acero expuestas a los agentes corrosivos deben ser pequeñas en extensión y tener el número más pequeño posible de irregularidades (por ejemplo, superposiciones, esquinas, bordes).

Las uniones deben ser realizadas preferiblemente mediante soldadura, en vez de atornilladas o ribeteadas, para conseguir la superficie más uniforme posible.

Las soldaduras discontinuas y por puntos se deben usar solamente cuando los riesgos de corrosión sean insignificantes (ISO 12944 – 3).

En la actualidad es posible encontrar varios problemas de diseño anticorrosivo manifestados en disímiles piezas metálicas expuestas al medio ambiente, como son (Echeverría, C. A. et al., 2003):

- 1) *Accesibilidad.*
- 2) *Tratamiento de orificios.*
- 3) *Prevención de la corrosión galvánica.*
- 4) *Manipulación, transporte y montaje.*
- 5) *Retención de humedad, depósitos y agua.*
- 6) *Bordes.*
- 7) *Imperfecciones en la superficie de las soldaduras.*
- 8) *Conexiones con pernos.*
- 9) *Áreas cerradas y componentes huecos.*
- 10) *Refuerzos.*

4.2.2- Preparación superficial.

Es aceptado que las fallas de los recubrimientos antes del tiempo de vida útil se debe en un alto porcentaje a deficiencias en la preparación de la superficie, los cuales comprenden los tratamientos físicos y químicos que deben realizarse antes de aplicar la primera capa de pintura sobre la superficie a pintar. Una buena preparación es esencial para su eficaz protección y para su aspecto visual final. La preparación de la superficie suele ser la parte más larga y de mayor gravedad para la operación de pintado. Las superficies, una vez tratadas, deben de estar totalmente exentas de: polvo, material mal adherido, aceite, grasas, agua. Así es un axioma que un recubrimiento duradero se logra con una mayor calidad de la preparación de la superficie.

Puede emplearse una pintura costosa, de la mayor calidad, para lograr la máxima protección de un objeto y suceder que debido a una deficiente preparación superficial, el recubrimiento se deteriore con rapidez, mientras que si se aplica un recubrimiento de calidad media sobre una superficie convenientemente preparada, la pintura puede desarrollar las propiedades esperadas y proteger satisfactoriamente el objeto (Hassán, A. et al, 2009; Echeverría, C.A. et al., 2010).

Los factores a tenerse en cuenta para desarrollarse una correcta preparación superficial son:

- Tipo de recubrimiento a aplicar.
- Medios técnicos disponibles.

- Tiempo de duración deseado.
- Agresividad corrosiva de la atmósfera.

Además se tienen que considerar a la hora de realizarse la preparación algunos aspectos como el tipo de metal, el estado superficial, el tamaño del objeto, los costos de operación y las condiciones de trabajo, que pueden ser determinantes en la selección de la preparación superficial a desarrollar.

En general todos los métodos de preparación superficial conllevan los siguientes pasos:

- Desengrasado.
- Decapado.
- Se incluyen enjuagues intermedios y finales.
- Se incluye en dependencia de la situación el pasivado y el fosfatado.

Los enjuagues cumplen la función de eliminar los contaminantes sobre la superficie metálica, que son los causantes de la corrosión interfacial.

En todos los casos es fundamental el secado de la superficie metálica, pues afecta directamente a la adherencia (Ruíz, R y Echeverría, C., 2010; Hassán, A. et al, 2009).

Existen diferentes métodos de decapado de la superficie metálica (Hassán, A. et al, 2009); Echeverría, C.A. et al., 2010):

- **Métodos manuales:** Son los métodos más rudimentarios donde se emplean piquetas, espátulas y cepillos para eliminar gruesas capas de óxido, requiriendo posteriormente de la utilización de otros métodos manuales mecanizados o químicos para completar la preparación. Estos métodos como máximo logran una superficie con un grado de preparación St 1.
- **Métodos manuales-mecanizados:** Estos métodos están basados en el empleo de cepillos de alambre con taladros, lijas y discos abrasivos, los que tienen un mayor rendimiento que los manuales pero no logran una superficie bien preparada para recibir posteriormente el recubrimiento. Es necesario completar la preparación con otros métodos.
- **Métodos por proyección de partículas y agua:** Estos métodos, que están basados en el chorreado de partículas a presión, entre las cuales se encuentra la arena, granallas de acero y de otros metales, aserrín o sales, así como agua a presión, son mucho más efectivos que los anteriores, tienen un mayor rendimiento por hora-hombre y producen acabados de la superficie que cumplen con los requerimientos de las normas internacionales.

- **Método químico** (fosfatación): La formación de películas fosfóricas consiste en tratar las piezas con una solución compuesta por ácido fosfórico y algunas de sus sales, de la que precipita una fina película cristalina compuesta por fosfatos metálicos que quedan perfectamente adheridos al metal base y posee un elevado poder protector, el cual puede ser incrementado mediante tratamientos complementarios.

La ventaja del fosfatado, es la formación de capas protectoras, adherentes e impermeables, que crean una base ideal para la aplicación posterior del recubrimiento de pintura. Cuando una superficie se ha preparado ligeramente con los métodos manuales-mecanizados, el fosfatado decapante completa la preparación y forma la capa antes señalada. Esta capa permite esperar un tiempo sin que se oxide el metal, lo que no se logra con otros métodos de preparación superficial.

El acero es el material base más importante para la fosfatación y pintado final, por ello es sorprendente que la mayoría de las experiencias se hayan realizado con este material y existen también muchos procesos que consiguen capas de fosfato de buena calidad sobre el acero.

Esta norma constituye el mejor enfoque en sistema con la aplicación de recubrimientos de pintura, no incluye el fosfatado en la preparación superficial (ISO 12944 – 4: 2007).

Existen diferentes formulaciones de disoluciones de fosfatado, que pueden ser producidas en el CEAT y que dan solución a las diferentes situaciones que se presenten.

4.2.3- Protección anticorrosiva con pinturas.

La protección por recubrimientos es uno de los métodos más ampliamente utilizados, destacándose entre ellos las pinturas, por las ventajas que representa tanto desde el punto de vista económico, como de su facilidad de aplicación, versatilidad de empleo y propiedades protectoras en sustratos y ambientes muy diversos (Hassán, A. et al, 2009)

Las pinturas son permeables al agua y al oxígeno, los cuales la penetran hasta la superficie metálica, pero ambos no pueden provocar el proceso de corrosión de no existir contaminantes sobre la superficie que aumenten la conductividad en la interface acero-pintura y favorezcan el proceso corrosivo (Muxlhanga, R. et al. (2010); Grupo Consultor (2004)).

Los sistemas de pinturas diseñados para proteger y conservar las superficies metálicas no pueden ser constituidos por una sola capa, sino por una serie de ellas que posibilitarán que se obtenga el espesor deseado (Echeverría, C.A. et al., 2010).

Un sistema de pintura está constituido por las siguientes capas (Pérez, C., 1998):

- **Imprimación:** capa en contacto directo con el sustrato metálico y sobre la cual recaen dos funciones muy importantes: la adherencia al sustrato metálico y el control de la corrosión. La adherencia está influenciada además por la preparación superficial del sustrato.

- **Intermedia:** capa que se aplica a continuación de la capa de imprimación y su composición generalmente no difiere de ésta. Su principal misión es aumentar el espesor total del sistema, de ahí que su requerimiento más importante sea una elevada compatibilidad con las capas de imprimación y acabado.
- **Acabado:** capa que está en contacto directo con el medio ambiente, por tanto, será la responsable de la resistencia a los agentes atmosféricos (radiación solar, resistencia a la abrasión, lluvia, etc), además de cumplir exigencias estéticas.

Esta norma ofrece varios esquemas de pinturas en función de la agresividad corrosiva del medio, cada uno de los cuales define el grado de preparación superficial, tipo de pintura, número de capas, espesor y durabilidad. La durabilidad de un sistema de pintura protector depende de varios parámetros tales como: tipo de sistema de pintura, diseño de la estructura, condición del sustrato antes de la preparación, la efectividad de la preparación de superficie, la calidad de la aplicación y las condiciones de exposición antes y durante la aplicación (ISO 12944 – 5: 1998).

Al respecto, se establecen tres niveles de durabilidad de los sistemas de pintura (Echeverría, C.A. et al., (2010)):

- **Durabilidad Baja:** Sistema sin afectación apreciable de 2 a 5 años.
- **Durabilidad Media:** Sistema sin afectación apreciable en un período de 5 a 15 años.
- **Durabilidad Alta:** Sistema sin afectación apreciable por un período superior a 15 años.

En la actualidad los sistemas que más se emplean en Cuba son los de durabilidad Baja, debido a la incidencia de la falta de cultura respecto al tema, las condiciones de agresividad atmosférica existente y a los altos precios que tienen las pinturas de durabilidad media y alta en el mercado [11].

4.2.4- Protección y conservación adicional con otros recubrimientos.

Los sistemas de pinturas no son totalmente resistentes a los medios de alta, muy alta y extrema agresividad corrosiva, por limitaciones propias y ante la presencia de problemas de diseño anticorrosivo, se emplea otros sistemas protectores como una protección adicional.

Los problemas que originan la corrosión y degradación de los materiales en especial los metales, tienen que ser de total conocimiento para todos los profesionales de cualquiera de las disciplinas relacionadas con la ingeniería y las ciencias aplicadas, destacando principalmente el concepto de "conservación" que es sin dudas uno de los que hoy poseen mayor vigencia. Por parte de las autoridades competentes se ponen en vigor medidas con el propósito de evitar aún más la degradación del medio ambiente, y de acuerdo con lo planteado surge la siguiente

¿Por qué no clamar simultáneamente por conservar todo aquello que ha sido obra del hombre y que le ha permitido alcanzar un nivel de desarrollo mayor en los últimos dos siglos que en las decenas de miles de años precedentes?

4.2.4.1- Recubrimientos fosfáticos.

La disolución de fosfatado actúa como decapante y fue especialmente elaborada para la preparación de las superficies metálicas previo a la aplicación de recubrimientos. Proporciona una limpieza a fondo de la superficie, penetra en los intersticios, convierte el óxido, sella y forma una capa protectora resistente a deformaciones y a la acción agresiva de la atmósfera. Produce un excelente acabado sobre estructuras previamente tratadas por métodos a chorros que queden ligeramente oxidadas, protegiéndolas temporalmente de la oxidación hasta que reciban el recubrimiento de pintura. Pueden ser aplicadas sobre recubrimientos de pintura que muestren partes oxidadas, convierte el óxido, penetra a fondo, elimina la mancha en la pintura y además elimina y protege de los microorganismos que manchan a esta. Garantiza la protección temporal de las superficies metálicas durante varios días o semanas, estando estas sometidas a la acción de las condiciones climáticas de Cuba en zonas de agresividad de Muy Alta a Extrema, en dependencia de las condiciones de almacenamiento.

Condiciones de Conservación:

- **Interperie:** De no encontrarse contaminada la superficie con aerosol marino, puede proteger la estructura por un período de hasta una semana.
- **Bajo techo:** Garantiza la protección temporal por varias semanas.
- **Almacén cerrado:** Puede mantener las piezas protegidas hasta un mes o más, lo cual no se prefiere, dada la posibilidad de contaminación de la superficie.
- **Interior de tanques:** Puede utilizarse para preparar la superficie no pintada y protege la superficie durante meses si se logra un buen secado y sellaje. Procedimiento indicado especialmente para instalación de tanques de combustible.

4.2.4.2- Materiales compuestos de matriz asfáltica.

Los materiales compuestos están constituidos básicamente por matrices y rellenos. La combinación adecuada de la matriz y el relleno origina unos materiales con mejores propiedades que las partes que lo componen por separado (Echeverría, M. et al., 2006).

Los rellenos poseen altos valores de dureza, resistencia y módulo de elasticidad, absorben en su superficie los aceites aumentando la termoresistencia y la dureza del mástique.

Los mástiques asfálticos son una mezcla de asfalto y materia mineral en tales proporciones que pueda extenderse en caliente o en frío compactándolo hasta obtener una superficie lisa.

Una de las formas de mejorar sus propiedades es someter este producto al proceso de oxidación (Rodríguez. et al., 2006; Echeverría, M. et al., 2006).

Otra de sus características es que presentan buenas propiedades mecánicas, en particular, una excelente resistencia mecánica tanto a tracción, como a compresión, flexión, cortadura y resistencia al impacto, lo cual justifica su utilización en estructuras (Echeverría, M. et al. 2007).

El Mástique asfáltico DISTIN 403 presenta una consistencia semisólida con goma, de alta flexibilidad, resistencia a la corrosión y adherencia, especialmente preparado para las uniones metal – metal, metal – mortero y metal – hormigón, donde resiste vibraciones sin partir, evitando la penetración de los contaminantes. Sella orificios y protege superficies sometidas a la acción del agua y la humedad. Ofrece una capa protectora a la superficie, resistente a altas temperaturas, deformaciones por golpes de agua, piedras y a la acción agresiva de la atmósfera. Su espesor estará en dependencia de la aplicación específica que se requiera, tanto para sellar cavidades, formar recubrimientos, entre otros. Especialmente preparado para sellar orificios. Como es un producto semisólido que puede aplicarse con diferentes espesores de recubrimiento, ello determina el rendimiento del producto. Este es especialmente preparado como recubrimiento antigraña para la protección inferior y exterior de los automóviles, contenedores y en estructuras o pisos en contacto con agua y humedad, impermeabilizando y protegiendo contra la acción microbiana.

El DISTIN 403 le ofrece una capa protectora de la superficie por evaporación del solvente, resistente a altas temperaturas, deformaciones por golpes de agua, piedras, etc. la cual penetra en todas las cavidades e intersticios que puedan existir y protege contra la acción agresiva de la atmósfera.

Condiciones de Protección:

- **Interperie:** Por ser un producto elaborado con goma se ve afectado por la radiación ultravioleta, aunque se tienen resultados de protección sin afectaciones sobre acero por períodos de hasta 5 años.
- **Bajo techo:** Garantiza la protección por mayor período.

4.2.4.3- Grasas de conservación.

Las grasas protectoras constituyen la base de los llamados recubrimientos temporales que tienen como finalidad proteger la superficie de los metales hasta tanto no se les aplique un recubrimiento o protección definitiva. Es una de las formas más usadas en la protección de laminados, piezas, equipos, etc., durante su transportación y almacenamiento (Rocha, J., 2003).

Por sus propiedades probadas durante muchos años en condiciones de alta, muy alta y extrema agresividad corrosiva, las grasas de conservación de consistencias semisólidas y líquidas, DISTIN 314 y DISTIN 314 L han ofrecido excelentes resultados. Al ser aplicada penetra a fondo formando una capa protectora, lubricante y estable que no se endurece y proporciona una alta impermeabilidad al agua.

Otras propiedades importantes de estas grasas son su alta resistencia al agua, medios salinos, la no afectación a los recubrimientos de pintura y la formación de una capa

protectora que se endurece con el tiempo por curado y no se cuartea ni chorrea, resistiendo temperaturas superiores a 80° C sobre la superficie metálica (Echeverría, C.A. et al., 2008).

La grasa líquida de conservación DISTIN 314 L esta especialmente formulada para el procedimiento de conservación estructural en componentes huecos, intersticios, áreas cerradas y otras zonas inaccesibles de estructuras metálicas y equipos en general, proporcionando una barrera al agua y otros agentes.

La grasa DISTIN 316 L cumple con todos los parámetros de la DISTIN 314 L, pero afecta los recubrimientos de pintura, por su coloración negra, por lo que se recomienda para materiales no pintados almacenados. No se inflama, en contacto con la llama de soplete oxiacetilénico, una vez formada la capa libre del solvente.

El aceite de conservación 318 B es un aceite especialmente preparado para la conservación del grupo cilindro – pistón en los motores de combustión interna, se fabrica con el propio aceite que se emplea en cada tipo de motor, con lo que se evita tener que retirar el producto para proceder al arranque. Por su composición líquida penetra a fondo y protege a las superficies de la oxidación. Se formula para la conservación de las Centrales Eléctricas.

Debido a las propiedades que presentan las grasas mostradas anteriormente pueden ser aplicadas en los sistemas de protección anticorrosiva y de conservación de las Centrales Eléctricas.

4.2.4.4- Cera abrillantadora e impermeabilizante.

La cera abrillantadora e impermeabilizante DISTIN 603 L es una cera líquida formulada para la protección de superficies metálicas con recubrimientos de pinturas. Penetra a fondo en orificios, sella e impide la penetración del agua, el oxígeno y los contaminantes atmosféricos impermeabilizando los poros. Proporciona una protección adicional contra la radiación ultravioleta y brillo a los recubrimientos de pintura. Puede ser aplicada sobre madera, hormigón, mortero, no teniendo reacciones adversas.

Condiciones de conservación:

- **Interperie:** Resiste la acción de la radiación solar, no se chorrea hasta unos 100 ° C, resiste años en la conservación de superficies en dependencia de la agresividad del medio y del espesor de la capa.

Conclusiones.

La conservación del patrimonio es tarea prioritizada en el mundo y en Cuba, por el deterioro que sufren los materiales al paso del tiempo. Por ello, es importante desarrollar productos y tecnologías para conservar los materiales de forma efectiva y evitar, de esta forma, tener que someterlos a un proceso de restauración, que implica mayor gasto de recursos y pérdidas de las propiedades y características originales de los objetos.

Los productos DISTIN, empleados en Sistemas de Protección Anticorrosiva y Conservación (SIPAYC), ofrecen grandes posibilidades para la conservación de objetos, equipos y estructuras metálicos, donde ya existen algunas experiencias, por lo que es necesario continuar empleándolos con estos fines.

Bibliografía

1. CAB. (2002). IV Premio CAB Somos Patrimonio. Experiencias en apropiación social de patrimonio cultural y natural para el desarrollo comunitario.
2. CENCREM. (1986). Los Museos en Cuba. Introducción. CENCREM.
3. CENCREM. (1986). Propuesta de inventario paralelo para la automatización de la información en los museos. Centro Nacional de Conservación, Restauración y Museología. La Habana.
4. CNPC. (2002). Protección al Patrimonio Cultural. Compendio de textos legislativos. Consejo Nacional de Patrimonio Cultural Ministerio de Cultura.
5. Dirección de Patrimonio Cultural. (s.a). Registro e Inventario de Bienes Culturales. Guía de estudio No. 1. Escuela Nacional de Museología, Dirección de Patrimonio Cultural, Cuba.
6. Domínguez, J. A. et al. 1987. Introducción a la corrosión y protección de metales. Edición ENPES. MES. La Habana.,. 484 p.
7. Echeverría, C. A. et al. (2003). El Deterioro de instalaciones turísticas por problemas de diseño anticorrosivo, corrosión y protección. 2do Simposio Internacional de Turismo y Desarrollo (TURDES). Varadero.
8. Echeverría, C.A. et al. (2008). Grasas de Conservación Anticorrosivas Características y Aplicaciones. Parte 1: Primeros desarrollos en la Universidad de Matanzas y en Cuba. CD Monografías. Matanzas, Universidad de Matanzas. ISBN 978-959-16-0632-7.
9. Echeverría, C.A. et al. (2010). Los sistemas de protección anticorrosiva y conservación (SIPAYC) y sus aplicaciones. CD de Monografías. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. 11
10. Echeverría, M. et al. 2007. Estudio y evaluación de materiales compuestos de matriz asfáltica modificado con polímeros (MAP) para su aplicación como recubrimientos anticorrosivos. CD Monografías. Matanzas, Universidad de Matanzas. ISBN 959-16-0490-4.
11. Echeverría, M. et al. (2006). Goma reciclada en recubrimientos anticorrosivos y de la construcción. Memorias del IX Congreso Internacional de Reciclaje. RECICLAJE 2006, Palacio de Convenciones. La Habana, CUBA. ISSN-1607-6281.
12. Espinosa, A.R., 2013. Impacto sociocultural del procedimiento para la conservación de la colección de armas atesoradas por el Museo Provincial “Palacio de Junco” de Matanzas. Tesis presentada para optar por el título de Licenciado en Estudios Socioculturales. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanzas.
13. González, J. A. et al. 1984. Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión. Editado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España. 684 p. I.S.B.N. 84-00-05670-1. 7
14. Grupo Consultor (2004). Generalidades de pinturas anticorrosivas.

15. Hassán, A. et al (2009). Aprende los fundamentos de la tecnología de la preparación de superficies. CD de Monografías. Centro de Estudio de Anticorrosivos y Tensioactivos. Universidad de Matanzas. Parte I.
16. ICOMOS. (1976). Carta del Turismo Cultural adoptada por ICOMOS.
17. ISO 12944 – 1: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. General Introduction.
18. ISO 12944 – 3: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Design considerations.
19. ISO 12944 – 4: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Types of surface preparations.
20. ISO 12944 – 5: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Protective paint systems.
21. ISO 12944 – 6: 2007. Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Laboratory performance test methods.
22. Norma ISO 12944 – 8: 2007. Pinturas y Barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Especificaciones para el desarrollo de nuevos trabajos y el mantenimiento.
23. Muxlhanga, R. et al. (2010). Diagnostico de los problemas de diseño anticorrosivo, corrosión y propuesta de soluciones en la empresa salineras de Matanzas, Cuba. CD Monografías. Universidad de Matanzas.
24. Pérez, C. (1998). Estudio de los sistemas de protección de las superficies metálicas expuestas a la intemperie. Santiago de Compostela: Departamento de Química Inorgánica, Universidad de Santiago de Compostela, 245.
25. Rocha, J. (2003). Productos eléctricos en ambientes Tropicales. Sao Paulo: SITTA.
26. Rodríguez. et al. (2006). Desarrollo de aditivos para asfaltos modificados con bajos contenidos de hule. Publicación Técnica, 160.
27. Ruíz, R y Echeverría, C. (2010). Protección y corrosión en el filtro del intercambiador catiónico ciclo sodio de la Planta Piloto de la Universidad de Matanzas. CD Monografías. Universidad de Matanzas.
28. UNESCO. (1982). Declaración de México. Conferencia Mundial sobre Políticas Culturales. UNESCO, Paris.